

DIALOG(R)File 345:Inpadoc/Fam.& Legal Stat

(c) 2003 EPO. All rts. reserv.

10391758

Basic Patent (No,Kind,Date): JP 4056772 A2 920224 <No. of Patents: 001>

PLASMA CVD DEVICE (English)

Patent Assignee: NISSIN ELECTRIC CO LTD

Author (Inventor): OHASHI SHIGEN

IPC: *C23C-016/50; C23C-016/54

Derwent WPI Acc No: C 92-111321

JAPIO Reference No: 160249C000125

Language of Document: Japanese

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applic No	Kind	Date
JP 4056772	A2	920224	JP 90164693	A	900622 (BASIC)

Priority Data (No,Kind,Date):

JP 90164693 A 900622

DIALOG(R)File 347:JAPIO

(c) 2003 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

03691672 **Image available**

PLASMA CVD DEVICE

PUB. NO.: 04-056772 [JP 4056772 A]

PUBLISHED: February 24, 1992 (19920224)

INVENTOR(s): OHASHI SHIGEI

APPLICANT(s): NISSIN ELECTRIC CO LTD [000394] (A Japanese Company or Corporation), JP (Japan)

APPL. NO.: 02-164693 [JP 90164693]

FILED: June 22, 1990 (19900622)

INTL CLASS: [5] C23C-016/50; C23C-016/54

JAPIO CLASS: 12.6 (METALS -- Surface Treatment)

JAPIO KEYWORD:R004 (PLASMA); R020 (VACUUM TECHNIQUES)

JOURNAL: Section: C, Section No. 948, Vol. 16, No. 249, Pg. 125, June 08, 1992 (19920608)

ABSTRACT

PURPOSE: To accurately and easily control the temperature of a material to be coated with a film, to prevent the production of plasma at an undesired area and to facilitate the plasma control between electrodes which is primarily required by airtightly housing a heater and a cooling pipe in a roller-shaped electrode and filling a gas into the electrode.

CONSTITUTION: The electrode 26 and vacuum vessel 2 are evacuated, and then gaseous N(sub 2) 50 and raw gas 18 are introduced to keep the electrode and vessel at a specified pressure. A power is then supplied from a high-frequency power source 20 between the electrode 26 and an electrode 8 opposed to the electrode 26 along its side on which a continuous material 4 to be coated with a film is hung to produce plasma in the space between the electrodes 8 and 26, and a film is formed on the surface of the material 4. In this case, the temperature of the film forming part of the material 4 is directly controlled through the heat conduction of the gas 50 by energizing a heater 40 or passing a refrigerant 36 through a cooling pipe 32. Meanwhile, the production of plasma between the electrode 26 and heater 40 is prevented by appropriately controlling the pressure of the gas 50, a heating means need not be provided outside the electrode 26, and hence excessive plasma is not produced.

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A) 平4-56772 ①

⑫ Int. Cl.³G 23 C 15/50
16/54

識別記号

庁内整理番号

8722-4K
8722-4K

⑬ 公開 平成4年(1992)2月24日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 プラズマCVD装置

⑮ 特 願 平2-164693

⑯ 出 願 平2(1990)6月22日

⑰ 発 明 者 大 橋 茂 治 京都府京都市右京区梅津高畹町47番地 日新電機株式会社
内

⑱ 出 願 人 日新電機株式会社 京都府京都市右京区梅津高畹町47番地

⑲ 代 理 人 弁理士 山本 恵二

明 細 書

1. 発明の名称

プラズマCVD装置

2. 特許請求の範囲

(1) 真空排気されかつ原料ガスが導入される真空容器と、この真空容器内に自由に回るように設けられていて、連続した被成膜材料が懸けられるローラ状の第1の電極と、前記真空容器内であって前記第1の電極の被成膜材料が懸けられる側に沿って対向するように設けられた第2の電極とを備えるプラズマCVD装置において、前記第1の電極を中空にしてその内部に、真空容器に対して機械的に固定されかつ電気的に絶縁された冷却パイプおよびヒータを収納し、かつこの第1の電極の内部を気密にしてそこにガスを充填するようにしたことを特徴とするプラズマCVD装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は、帯状やテープ状等のように連続した被成膜材料上に薄膜を形成するプラズマCVD

装置に関する。

〔従来の技術〕

この種のプラズマCVD装置の従来例を第2図に示す。

図示しない真空排気装置によって真空排気される真空容器2内に、帯状やテープ状等のように連続した被成膜材料4を送り出す送り出しローラ12および巻き取る巻き取りローラ14が収納されている。両者の中間部には、被成膜材料4が懸けられるローラ状の第1の電極6が真空容器2から電気的に絶縁されてかつ自由に回るように設けられている。

被成膜材料4は、導電性のものでよいし、非導電性(絶縁性)のものでよい。

また、真空容器2内であって電極6の被成膜材料4が懸けられる側に沿って対向するように、湾曲した第2の電極8が設けられており、この電極8はこの例では、軸10を介して真空容器2外の昇降機構(図示省略)に接続されている。

両電極6、8間には、外部の高周波電源20が

特開平4-56772 (2)

ら高周波電力が供給される。その場合、電極はこの例のように電極6を非接地側にし電極8を接地側にするが、逆の場合もあり得る。

またこの例では軸10を中空にして、その中を通して真空容器2内に原料ガス（反応ガスとキャリアガスとを混合したもの）18を供給するようにしている。

被成膜材料4が通る経路上であって電極6の手前側には、ラップ等から成る加熱手段16が設けられている。電極6内には、図示しないけれども、冷却パイプ等から成る冷却手段が設けられている。これらは、被成膜材料4の温度を反応に適当な温度に調節するためのものである。

成膜に際しては、真空容器2内を真空排気すると共に所要の原料ガス18を導入して真空容器2内の圧力を適当な範囲に保つと共に、両電極6、8間に高周波電圧20から高周波電力を供給すると、両電極6、8が対向する部分（即ち成膜部）に放電が生じてプラズマが作られ、それによって被成膜材料4の表面に所要の膜層が形成される。

なお、上記①および②の問題については、電極6を接地側にすれば解決しように見えるが、そのようにすると電極6、8間に発生するプラズマの状況が上記と変わって膜質等に影響が出る場合があるので、単純にそのようにする訳にはいかない。

そこでこの発明は、被成膜材料に対して成膜が行われる部分を直接温度調節することができ、しかも上記第1の電極が非接地側の場合でも必要でない箇所でのプラズマの発生を防止することができるようにしたプラズマCVD装置を提供することを主たる目的とする。

（課題を解決するための手段）

上記目的を達成するため、この発明のプラズマCVD装置は、前述したようなローラ状の第1の電極を中空にしてその内部に、真空容器に対して機械的に固定されかつ電気的に絶縁された冷却パイプおよびヒータを収納し、かつこの第1の電極の内腔を気密にしてそこにガスを充填するようにしたことを特徴とする。

このとき被成膜材料4を送っていると、その表面に連続して成膜することができる。

（発明が解決しようとする課題）

上記プラズマCVD装置においては、次のような問題がある。

① 被成膜材料4が非常に薄いものだと、その熱容量が非常に小さいので、加熱手段16で加熱して成膜前に必要な温度になっていても、成膜部に来るまでに放熱して温度が下がってしまうため、被成膜材料4の温度調節が難しい。

② 上記①の理由により、加熱手段16を成膜部に近づけて設けた場合、加熱手段（これは大地電位にある）16と電極6との間でプラズマが発生し、本来必要な電極6、8間でのプラズマの制御が難しくなる。

③ 被成膜材料4がメタル等の導電材料の場合、上記のように電極6を非接地側にしておくと、加熱手段16と被成膜材料4との間でプラズマが発生し、この場合も本来必要な電極6、8間でのプラズマの制御が難しくなる。

（作用）

上記のように第1の電極の内部にヒータおよび冷却パイプを収納しかつガスを充填することにより、このガスの熱伝導を用いて、被成膜材料に対して成膜が行われる部分を直接温度調節することができる。従って、被成膜材料に対する温度調節が容易かつ正確になる。

また、充填ガスの圧力を適当に保つことで、両電極内において、ヒータ等との間でプラズマが発生するのを防止することができる。また第1の電極の外側には従来例のように加熱手段を設ける必要がないので、それとの間で余計なプラズマが発生することもない。従って、第1の電極が非接地側であるか否かに拘わらず、必要でない箇所でのプラズマの発生を防止することができ、その結果、本来必要な第1および第2の電極間でのプラズマの制御が容易になる。

（実施例）

第1図は、この発明の一実施例に係るプラズマCVD装置の要部を拡大して示す断面図である。

特開平4-56772 (3)

プラズマCVD装置としての全体の構成は第2図を参照するものとする。また、第2図の例と同等部分には同一符号を付し、以下においては当該従来例との相違点を主に説明する。

この実施例では、前述した真空容器2に、絶縁物60を介在させて電気的に絶縁して、支持板44が取り付けられている。56および57は気密保持用のパッキンである。

この支持板44は筒状部44aを有しており、そこに、気密保持用のパッキン52を介在させて、かつ後述する軸受28で支えられて自由に回るように、中空の回転軸24が通されている。

この回転軸24の真空容器2内側端には、前述した電極6に対応するローラ状の第1の電極26が設けられている。従ってこの電極26は回転軸24と共に自由に回ることができる。この電極26は中空になっている。また蓋部26aを有しており、その部分はメタルシール26bによって高真空時、低真空時いずれにも気密が保たれるようになっている。

固定部から適当に支持された形で設けられている。このヒータ40のリード線40aは、回転軸24内を通してこの例では蓋板46を気密を保った状態で貫通して外部に引き出されている。熱電対42のリード線42aについても同様である。

電極26内は、上記構造によって気密が保たれている。そして、蓋板46に接続された配管48あるいは別の配管を通して電極26内を排気することができるようにすると共に、この配管48を通して電極26内にガス50を充塞することができるようにしている。このガス50としては、例えば反応に乏しい窒素ガスやアルゴンガス等の不活性ガスが好ましいが、乾蒸したガスならばそれ以外のものでも良い。

上記から分かるように、機械的に見れば、軸30、冷却パイプ32、ヒータ40および熱電対42等は真空容器2に対し回らないように固定されており、回転軸24および電極26のみが自由に回る状態にある。

また電気的に見れば、回転軸24、軸30、冷

却パイプ32、支持板44および蓋板46等は全て電極26に電気的につながっており、これらは絶縁物60を介在させて真空容器2からは絶縁されている。また、これらに接続される配管、例えば軸30に対して冷却水36を供給する配管や前記配管48の途中には絶縁部(図示省略)を設けている。ヒータ40や熱電対42およびそれらのリード線40a、42aも他からは絶縁されているが、それ用の蓋部等の部分で大地電位に落とされている。

この軸30は、二重管構造をしており、その電極26内側の端部には、電極26を冷却するループ状の冷却パイプ32が接続されている。そしてこの軸30の真空容器2外側の端部から冷却(例えば冷却水やフロンガス等)36を供給して冷却パイプ32内を通して再び同じ端部側から排出するようにしている。この冷却パイプ32には、熱交換効率を高めるために、多数のフィン34が付けられている。同様の目的で、電極26の内面や後述するヒータ40にもフィンを付けても良い。

電極26内には、前記軸30に幾つかの支持片38によって支持された形で、電極26を加熱するヒータ40が設けられている。また、電極26の表面温度を間接的にモニタする熱電対42が、

冷却パイプ32、支持板44および蓋板46等は全て電極26に電気的につながっており、これらは絶縁物60を介在させて真空容器2からは絶縁されている。また、これらに接続される配管、例えば軸30に対して冷却水36を供給する配管や前記配管48の途中には絶縁部(図示省略)を設けている。ヒータ40や熱電対42およびそれらのリード線40a、42aも他からは絶縁されているが、それ用の蓋部等の部分で大地電位に落とされている。

そしてこの例では、軸30の端部に端子部52を設けてこれに前述した高周波電源20を接続し、これによって電極26に高周波電力を供給するようにしている。

上記電極26には、前述したような被成膜材料4が懸けられる。またその部分に対向するように、前述したような第2の電極8が設けられている。この電極8は、例えば真空容器2外において電気的に接地されている。

成膜に際しては、電極26内を真空排気した後、

特開平4-56772 (4)

そこに前述したようなガス50を充填して適当な圧力にしておく。また真空容器2内を真空排気すると共にそこに例えば軸10を経由して所要の原料ガス18を導入して適当な圧力に保つ。そして、電極26と電極8との間に高周波電極20から高周波電力を供給すると、両電極26、8が対向する部分に放電が生じてプラズマが作られ、それによって被成膜材料4の表面に所望の薄膜が形成される。このとき被成膜材料4を運んでいる、その表面に連続して成膜することができる。

その場合、電極26の内部に収納したヒータ40を加熱したり冷却パイプ32に冷媒36を流したりすることにより、充填したガス50の熱伝導を用いて、被成膜材料4に対して成膜が行われる部分を直接温度調節することができる。従って、被成膜材料4が非常に薄いものであると否とに拘わらず、被成膜材料4に対する温度調節が容易かつ正確になり、良質の薄膜を形成することができるようになる。

また、成膜の際、非接地側にある電極26と大

地電位側にあるヒータ40等との間にも高周波電力が印加されることになるが、電極26内に充填するガス50の圧力を適当に保つことにより、電極26内においてヒータ40等との間でプラズマが発生するのを防止することができる。なお冷却パイプ32は電極26と同電位であるので両者間にプラズマが発生する恐れは元々ない。また、電極26の外側には従来例の場合と違って加熱手段を設ける必要がないので、それとの間で余計なプラズマが発生することもない。従って、電極26が非接地側であるか否とに拘わらず、また被成膜材料4が導電材料であるか否とに拘わらず、必要でない箇所でのプラズマの発生を防止することができる。本来必要な電極26、8間でのプラズマの制御が容易になる。

また、上記のように電極26内でプラズマが発生するのを防止することにより、ヒータ40上に薄膜が形成されることがないので、ヒータ40の加熱効率が低下することがなく、従ってこの意味からも温度調節が容易になるといえる。

また、電極26内に加熱手段および冷却手段の両方を収納しているので、装置全体がコンパクト化されるという効果も得られる。

なお、この例とは逆に、電極26を接地側にし電極8を非接地側にして使用しても良く、また原料ガス18を軸10の以外の部分から真空容器2内に導入しても良いのは、前述のとおりである。また、被成膜材料4の送り出しおよび巻き取りの機構は、特定のものの、例えば第2図に示したようなものに限定されるものではない。また、電極8を昇降させる機構を設けるか否かも任意である。

〔発明の効果〕

以上のようにこの発明によれば、ローラ状の第1の電極の内側にヒータおよび冷却パイプを収納しかつそこにガスを充填するようにしたので、被成膜材料に対して成膜が行われる部分を直接温度調節することができる。従って、被成膜材料に対する温度調節が容易かつ正確になる。

また、同電極内においてヒータ等との間でプラズマが発生するのを防止することができ、しかも

同電極の外側には従来例のように加熱手段を設ける必要がないのでそれとの間でプラズマが発生することもなく、従って同電極が非接地側であるか否とに拘わらず、必要でない箇所でのプラズマの発生を防止することができ、その結果、本来必要な第1および第2の電極間でのプラズマの制御が容易になる。

また、第1の電極内に加熱手段および冷却手段の両方を収納しているので、装置全体がコンパクト化される。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、この発明の一実施例に係るプラズマCVD装置の要部を拡大して示す断面図である。第2図は、従来のプラズマCVD装置の一例を示す概略図である。

2... 真空容器、4... 被成膜材料、8... 第2の電極、18... 原料ガス、20... 高周波電極、26... 第1の電極、32... 冷却パイプ、40... ヒータ、50... ガス、60... 絶縁物。

